

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2012 (14.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/076123 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F02N 11/08 (2006.01) B60R 16/03 (2006.01)
H02J 7/14 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/005962

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. November 2011 (28.11.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 054 191.5
11. Dezember 2010 (11.12.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT
[DE/DE]; 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLINKIG, Andreas
[DE/DE]; Nelkenweg 18, 38162 Cremlingen (DE).
SCHWIEGER, Stephan [DE/DE]; Zimmerstr. 15, 38106
Braunschweig (DE). FLEISCHER, Rainer [DE/DE];

Dingelberg 26, 38444 Wolfsburg (DE). GÜNTHER,
Torsten [DE/DE]; Görlitzer Str. 1b, 38165 Lehre (DE).

(74) Anwalt: VOLKSWAGEN AG; Brieffach 1770, 38436
Wolfsburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOTOR VEHICLE ELECTRICAL SYSTEM AND METHOD FOR OPERATING A MOTOR VEHICLE
ELECTRICAL SYSTEM

(54) Bezeichnung : KRAFTFAHRZEUGBORDNETZ UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES
KRAFTFAHRZEUGBORDNETZES

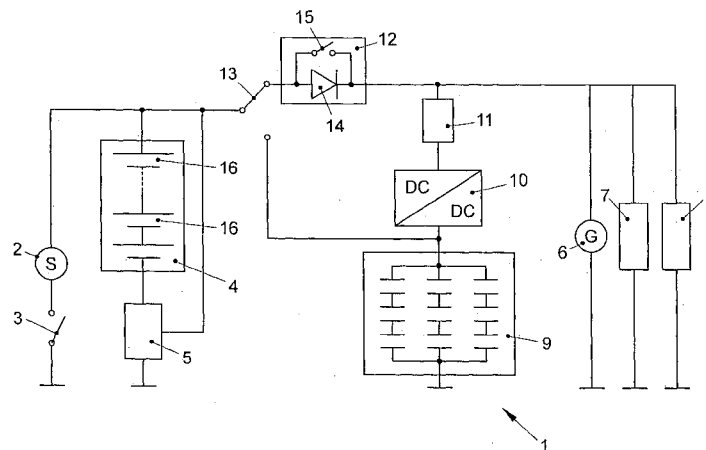


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a motor vehicle electrical system (1) comprising a starter (2) and a first energy store (4), which are arranged in a first region of the motor vehicle electrical system (1), and a generator (6) and a second energy store (9), which are arranged in a second region of the motor vehicle electrical system (1), wherein a switching element (12) is arranged between the first and the second region of the motor vehicle electrical system (1), wherein said switching element has at least two switching states, wherein, in a first switching state, a current can flow only from the first region toward the second region and, in a second switching state, the first and second region have a through-connection to one another, wherein the second energy store (9) is connected to the generator (6) via a DC/DC converter (10), wherein, via a second switching element (13), the starter (2) is connected directly to the second energy store (9). The invention also relates to a method for operating such a motor vehicle electrical system.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/076123 A1

CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeugbordnetz (1), umfassend einen Starter (2) und einen ersten Energiespeicher (4), die in einem ersten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes (1) angeordnet sind, und einen Generator (6) und einen zweiten Energiespeicher (9), die in einem zweiten Bereich des Kraftfahrzeug bordnetzes (1) angeordnet sind, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes (1) ein Schaltelement (12) angeordnet ist, das mindestens zwei Schaltzustände aufweist, wobei in einem ersten Schaltzustand ein Stromfluss nur in Richtung vom ersten Bereich zum zweiten Bereich möglich ist und in einen zweiten Schaltzustand der erste und zweite Bereich miteinander durchverbunden sind, wobei der zweite Energiespeicher (9) über einen DC/DC-Wandler (10) mit dem Generator (6) verbunden ist, wobei über ein zweites Schaltelement (13) der Starter (2) direkt mit dem zweiten Energiespeicher (9) verbunden ist sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Kraftfahrzeugbordnetzes (1).

Beschreibung

Kraftfahrzeugbordnetz und Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugbordnetzes

Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeugbordnetz und ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugbordnetzes.

Moderne Kraftfahrzeuge werden aufgrund der Problematik des CO₂-Ausstoßes im Leerlauf zunehmend mit einer Start-Stopp-Funktion ausgestattet. Bei einer Start-Stopp-Funktion wird der Motor z. B. beim Anhalten des Fahrzeuges an einer Ampel ausgeschaltet, um Kraftstoff zu sparen und CO₂-Emissionen zu reduzieren. Zum Weiterfahren wird der Motor über den Starter wieder gestartet. Da der Starter zum Losreißen des Motors bis zu 800 A Strom zieht, fällt am Innenwiderstand der Fahrzeugbatterie eine Spannung von bis zu 6 V ab. Die verfügbare Klemmspannung im Bordnetz fällt also kurzzeitig auf $12\text{ V} - 6\text{ V} = 6\text{ V}$ ab. Neben dem Start-Stopp-Betrieb an Ampeln ist es auch bereits bekannt, den Motor (Verbrennungskraftmaschine) auch bei fahrendem Kraftfahrzeug bei Nichtgebrauch ausschalten zu können ("Freilauf Motor aus"; "Start-Stopp on the move"). Auf jeden Fall ist ein Wiederstarten des Kraftfahrzeuges zu gewährleisten.

Aus der DE 10 2008 054 885 A1 ist eine Vorrichtung zum Steuern einer Energieversorgung eines Bordnetzes eines Fahrzeuges bekannt, an das Verbraucher anschließbar sind, umfassend einen ersten Energiespeicher zum Bereitstellen von elektrischer Energie an einem Starter, einen Generator zum Erzeugen einer Generatorspannung und ein erstes steuerbares Schaltelement, das zwischen dem ersten Energiespeicher und dem Generator vorgesehen ist, und das derart ausgebildet ist, dass es im Betrieb des Fahrzeuges einen Stromfluss nur in eine Richtung von dem ersten Energiespeicher zu dem Generator zulässt. Das Schaltelement kann dabei auch noch einen weiteren Schaltzustand aufweisen, bei dem sich das Schaltelement wie ein Leiter verhält. Vorzugsweise handelt es sich bei dem steuerbaren Schaltelement um einen Feldeffekt-Transistor, insbesondere einen MOSFET. Da sich Feldeffekt-Transistoren mit geringen Gate-Spannungen und minimaler Zeitverzögerung schalten lassen, kann somit schnell auf Änderungen des Stromflusses über das steuerbare Schaltelement oder starken Spannungsfluktuationen im Bordnetz reagiert werden. Beispielsweise kann ein Feldeffekt-Transistor oder parallel geschaltete Feldeffekt-Transistoren so angeordnet werden, dass die Durchlassrichtung seiner intrinsischen Diode oder Dioden der Richtung von dem ersten Energiespeicher zu dem Generator entspricht. Somit ist sichergestellt, dass, wenn der Transistor gesperrt ist, kein Stromfluss von dem Generator zu dem ersten Energiespeicher

erfolgen kann. Andererseits kann auch bei gesperrtem Transistor ein Teil des von dem ersten Energiespeicher zu dem Bordnetz fließenden Stroms durch die intrinsischen Dioden der Feldeffekt-Transistoren fließen. Weiter umfasst die Vorrichtung einen weiteren Energiespeicher zum Bereitstellen von elektrischer Energie an die Verbraucher, der derart angeordnet ist, dass das erste steuerbare Schaltelement zwischen einerseits dem ersten Energiespeicher und andererseits dem Generator und dem weiteren Energiespeicher angeordnet ist. Weiter ist eine Ladeschaltung vorgesehen, wobei die Ladeschaltung im Betrieb des Fahrzeugs derart ausgebildet ist, dass der erste Energiespeicher auf eine Spannung UE_1 aufgeladen wird, die gleich oder größer als die Spannung des zweiten Energiespeichers UE_2 ist und kleiner ist als die Spannung des Generators. Der erste Energiespeicher ist vorzugsweise als Doppelschicht-Kondensator und der zweite Energiespeicher als Batterie ausgebildet. Der erste Energiespeicher liefert elektrische Energie an den Starter für einen Warmstart und/oder dämpft Spannungsfuktuationen durch die Verbraucher, wobei der zweite Energiespeicher bei einem Kaltstart elektrische Energie für den Starter bereitstellt.

Aus der DE 10 2007 026 164 A1 bzw. DE 103 59 486 A1 sind ebenfalls Kraftfahrzeugbordnetze bekannt, wo die Startenergie eines Starters durch Doppelschicht-Kondensatoren zur Verfügung gestellt wird.

Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde ein gattungsgemäßes Kraftfahrzeugbordnetz hinsichtlich der Spannungsstabilität zu verbessern sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Kraftfahrzeugbordnetzes zur Verfügung zu stellen.

Die Lösung des technischen Problems ergibt sich durch die Gegenstände mit den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 10. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Hierzu umfasst das Kraftfahrzeugbordnetz einen Starter und einen ersten Energiespeicher, die in einem ersten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes angeordnet sind, und einen Generator und einen zweiten Energiespeicher, die in einem zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes angeordnet sind, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes ein Schaltelement angeordnet ist, das mindestens zwei Schaltzustände aufweist, wobei in einem ersten Schaltzustand ein Stromfluss nur in Richtung vom ersten Bereich zum zweiten Bereich möglich ist und in einem zweiten Schaltzustand der erste und zweite Bereich miteinander durchverbunden sind, wobei der zweite Energiespeicher über einen DC/DC-Wandler mit dem Generator verbunden ist, wobei über ein zweites Schaltelement der Starter direkt mit dem zweiten Energiespeicher verbunden ist. Durch den DC/DC-Wandler kann ein sehr geregeltes Lademanagement vorgenommen werden, so dass

der zweite Energiespeicher sehr einfach auf das gewählte Spannungsniveau geladen werden kann. Umgekehrt kann der zweite Energiespeicher mittels des DC/DC-Wandlers in Startphasen die Bordnetzspannung für die Bordnetzverbraucher sehr stabil halten. Durch das zweite Schaltelement ist es nun zusätzlich möglich, den zweiten Energiespeicher direkt mit dem Starter zu verbinden, sodass der DC/DC-Wandler nicht auf die hohen Starterströme ausgelegt werden muss, was Kosten reduziert.

In einer Ausführungsform ist eine Sollspannung des zweiten Energiespeichers größer als eine Sollspannung des Generators und des ersten Energiespeichers, wobei über das zweite Schaltelement der Starter wahlweise mit dem ersten Schaltelement oder direkt mit dem zweiten Energiespeicher verbunden ist. Durch die höhere Spannung des zweiten Energiespeichers kann mehr Energie gespeichert werden, was sowohl die Wiederstartfähigkeit erhöht als auch die Spannungsstabilität des Bordnetzes. Der DC/DC-Wandler transformiert dabei die Spannung vom zweiten Energiespeicher zu den Bordnetzverbrauchern herunter. Durch das wahlweise Verbinden des zweiten Schaltelements, das als Umschalter arbeitet, wird verhindert, dass die höhere Spannung des zweiten Energiespeichers über das erste Schaltelement Rückwirkungen auf den zweiten Bereich haben kann.

In einer alternativen Ausführungsform ist die Sollspannung des zweiten Energiespeichers kleiner oder gleich als eine Sollspannung des Generators und des ersten Energiespeichers, wobei über ein zweites Schaltelement der zweite Energiespeicher mit dem Starter verbunden ist. In diesem Fall kann das zweite Schaltelement als einfacher Einschalter ausgebildet sein, da die Diode des ersten Schaltelements stets sperrt, da die Spannung über dem DC/DC-Wandler hochtransformiert wird, so dass die direkt an dem Starter anliegende Spannung des zweiten Energiespeichers stets kleiner als die Spannung an den Bordnetzverbrauchern im zweiten Bereich ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist der zweite Energiespeicher als mindestens ein Kondensator, weiter vorzugsweise Doppelschicht-Kondensator ausgebildet. Dabei kann auch vorgesehen sein, dass der Energiespeicher als Kondensator-Pack ausgebildet ist, wobei jeweils mehrere Kondensatoren in Reihe und diese Reihenschaltungen parallel geschaltet sind. Es ist jedoch auch möglich, den zweiten Energiespeicher als Batterie auszubilden.

Der erste Energiespeicher ist vorzugsweise als Batterie ausgebildet, die ggf. aus mehreren Batteriezellen zusammengesetzt ist. Prinzipiell kann der erste Energiespeicher aus Kondensatoren gebildet werden.

In einer weiteren Ausführungsform ist das erste Schaltelement als MOSFET ausgebildet.

In einer weiteren Ausführungsform ist dem ersten Energiespeicher ein Diagnosemodul zugeordnet, in dessen Abhängigkeit das erste und/oder zweite Schaltelement ansteuerbar ist. Das Diagnosemodul kann beispielsweise den Strom aus dem Energiespeicher erfassen und/oder den SOC (State of Charge) und/oder SOH (State of Health) ermitteln. Erkennt dann das Diagnosemodul einen Defekt (z. B. mangelnder Ladezustand oder Leitungsabriss zwischen den Batteriezellen), so wird der zweite Energiespeicher mit dem Starter verbunden. Ebenso kann das Diagnosemodul den ersten und zweiten Bereich über das erste Schaltelement durchverbinden, falls der erste Energiespeicher durch den Generator geladen werden muss. Das Diagnosemodul kann dabei die Schaltelemente direkt schalten oder seine Daten einem übergeordneten Steuergerät zur Verfügung stellen.

In einer weiteren Ausführungsform ist das zweite Schaltelement als galvanisch trennendes Schaltelement ausgebildet, um so die Rückwirkungen auf das Bordnetz sicher auszuschließen. Beispielsweise ist das zweite Schaltelement als Leistungs-Relais ausgebildet.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Kraftfahrzeugbordnetz mit einem Steuergerät ausgebildet, mittels dessen eine Start-Stopp-Automatik ausführbar ist. Beispielsweise kann die Start-Stopp-Automatik in ein Motorsteuergerät integriert werden. Vorzugsweise greift dabei die Start-Stopp-Automatik auch auf die Daten des Diagnosemoduls zu, sodass beispielsweise die Start-Stopp-Automatik bei schlechtem Ladezustand des ersten Energiespeichers deaktiviert wird.

Das Verfahren zum Betreiben eines zuvor beschriebenen Kraftfahrzeugbordnetzes ist dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Defekt des ersten Energiespeichers mittels des zweiten Schaltelements der Starter direkt mit dem zweiten Energiespeicher verbunden wird und die Startenergie durch den zweiten Energiespeicher geliefert wird.

In einer weiteren Ausführungsform wird beim Starten aus dem ersten Energiespeicher das erste Schaltelement in den ersten Schaltzustand geschaltet. Dadurch ist das Bordnetz vom Starter entkoppelt und Spannungseinbrüche im Bordnetz werden vermieden.

In einer weiteren Ausführungsform wird zum Laden des ersten Energiespeichers durch den erregten Generator das erste Schaltelement in den zweiten Schaltzustand geschaltet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Fig. zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines Kraftfahrzeugbordnetzes und

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild eines Kraftfahrzeugbordnetzes in einer alternativen Ausführungsform.

Das Kraftfahrzeugbordnetz 1 gemäß Fig. 1 umfasst einen Starter 2, einen Starterschalter 3, einen ersten Energiespeicher 4 und ein Diagnosemodul 5, die jeweils in einem ersten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes 1 angeordnet sind. Des Weiteren umfasst das Kraftfahrzeugbordnetz 1 einen Generator 6, Bordnetzverbraucher 7, 8, einen zweiten Energiespeicher 9, einen DC/DC-Wandler 10 und eine Sicherung 11, die jeweils in einem zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes 1 angeordnet sind. Weiter umfasst das Kraftfahrzeugbordnetz 1 ein erstes Schaltelement 12 und ein zweites Schaltelement 13. Das erste Schaltelement 12 umfasst zwei Schaltzustände, deren Funktionalität durch eine Diode 14 und einen parallel zur Diode 14 angeordneten Schalter 15 dargestellt werden kann. In einem ersten Schaltzustand (Schalter 15 offen) ist ein Stromfluss nur in Richtung vom ersten Bereich zum zweiten Bereich möglich (Diodenfunktion). In einem zweiten Schaltzustand (Schalter 15 geschlossen) sind der erste und der zweite Bereich durchverbunden. Das erste Schaltelement 12 kann dabei durch eine reale Diode 14 mit einem realen Schalter 15 gebildet werden oder durch mindestens einen MOSFET, dessen intrinsische Diode die Diode 14 bildet. Das zweite Schaltelement 13 weist ebenfalls zwei Schaltzustände auf. In einem ersten Schaltzustand verbindet das zweite Schaltelement 13 den ersten Energiespeicher 4 mit dem ersten Schaltelement 12. In einem zweiten Schaltzustand verbindet das zweite Schaltelement 13 den ersten Energiespeicher 4 bzw. den Starter 2 mit dem zweiten Energiespeicher 9.

Der erste Energiespeicher 4 ist als Batterie ausgebildet, die aus mehreren Batteriezellen 16 zusammengesetzt ist. Allerdings kann der erste Energiespeicher 4 auch als monolithische Batterie ausgebildet sein. Das Diagnosemodul 5 überwacht die Funktionalität des ersten Energiespeichers 4 und erfasst beispielsweise die Batteriespannung und/oder den Batteriestrom und/oder eine Batterietemperatur und ermittelt dann einen SOC/SOH des Energiespeichers 4. Das Spannungsniveau des ersten Energiespeichers 4 liegt dabei beispielsweise bei 12 V.

Der zweite Energiespeicher 9 besteht aus einem Kondensator-Pack, wobei einzelne Kondensatoren in Reihe geschaltet sind und die Reihenschaltung parallel geschaltet sind. Die

Kondensatoren sind dabei vorzugsweise als Doppelschicht-Kondensatoren ausgebildet. Das Spannungsniveau des zweiten Energiespeichers 9 liegt beispielsweise bei 20 – 24 V.

Die Funktionsweise des Kraftfahrzeugbordnetzes 1 ist dabei wie folgt:

Im normalen Schaltbetrieb erfolgt die Versorgung des Starters 2 mit elektrischer Energie aus dem ersten Energiespeicher 4. Hierzu wird das erste Schaltelement 12 in den ersten Schaltzustand geschaltet und auch das zweite Schaltelement 13 in den ersten Schaltzustand geschaltet. Dies entspricht den Schalterstellungen in der Fig. 1. Wird dann der Starterschalter 3 geschlossen, so wird der Starter 2 durch den ersten Energiespeicher 4 bestromt. Dabei auftretende Spannungseinbrüche des ersten Energiespeichers 4 werden dabei durch die Diode 14 vom zweiten Bereich mit den Bordnetzverbrauchern 7, 8 entkoppelt, da dann Diode 14 sperrt. Die Versorgung der Bordnetzverbraucher 7, 8 erfolgt durch den zweiten Energiespeicher 9, dessen Spannung durch den DC/DC-Wandler 10 auf das Spannungsniveau der Bordnetzverbraucher 7, 8 abwärts gewandelt wird. Nachdem der Starter 2 einen nicht dargestellten Motor angelassen hat, kann dieser den Generator 6 antreiben. Nach erfolgtem Motorstart wird der Starterschalter 3 wieder geöffnet. Der DC/DC-Wandler 10 kann jetzt in anderer Richtung betrieben werden, sodass durch den Generator 6 der zweite Energiespeicher 9 wieder aufgeladen wird, wozu der DC/DC-Wandler 10 die Generatorspannung aufwärts wandelt. Stellt das Diagnosemodul 5 fest, dass der SOC des ersten Energiespeichers 4 abgesunken ist, so kann das erste Schaltelement 12 in den zweiten Schaltzustand geschaltet werden. Dann kann der Generator 6 den ersten Energiespeicher 4 laden.

Erfasst vor oder während eines Startvorganges das Diagnosemodul 5, dass der erste Energiespeicher 4 nicht ausreichend geladen ist oder einen anderen Defekt aufweist (z. B. Batteriekabelriss, Verbindungsabbriss zwischen zwei Batteriezellen 16 etc.), so wird das zweite Schaltelement 13 in den zweiten Schaltzustand geschaltet. Dadurch ist der zweite Energiespeicher 9 direkt mit dem ersten Energiespeicher 4 und dem Starter 2 verbunden und kann den Starter 2 mit seiner hohen Spannung von ca. 20 – 24 V versorgen. Der dabei fließende hohe Starterstrom muss dabei nicht über den DC/DC-Wandler 10 fließen, sodass dieser leistungsmäßig geringer angelegt werden kann. Die Versorgung der Bordnetzverbraucher 7, 8 während des Startvorgangs erfolgt ebenfalls durch den zweiten Energiespeicher 9, wobei Spannungseinbrüche durch den DC/DC-Wandler 10 kompensiert werden.

Die Ansteuerung der Schaltelemente 12, 13 kann dabei durch das Diagnosemodul 5 und/oder ein anderes Steuergerät, wie beispielsweise ein Motorsteuergerät erfolgen.

Weiter sei angemerkt, dass es prinzipiell auch möglich ist, den ersten Energiespeicher 4 durch den zweiten Energiespeicher 9 zu laden, indem das zweite Schaltelement 13 in den zweiten Schaltzustand geschaltet wird.

Die Sicherung 11 verhindert dabei eine Überlast am DC/DC-Wandler 10. Anstelle einer Sicherung 11 kann auch ein anderes geeignetes Abschaltelement wie beispielsweise ein Leistungshalbleiterschalter oder auch ein Relais verwendet werden. Die Sicherung kann sowohl als irreversible Schmelzsicherung als auch als reversible Sicherung (PTC) ausgebildet sein.

In der Fig. 2 ist ein alternatives Kraftfahrzeugbordnetz 1 dargestellt. Dabei ist die Sollspannung des zweiten Energiespeichers 9 kleiner/gleich der Sollspannung des Generators 6 und des ersten Energiespeichers 4. Das erste Schaltelement 12 ist dabei fest mit dem Starter 2 verbunden. Das zweite Schaltelement 13 liegt zwischen dem zweiten Energiespeicher 9 und dem Starter 2. Bei einem Defekt des ersten Energiespeichers 4 wird das zweite Schaltelement 13 geschlossen, so dass der zweite Energiespeicher 9 den Starter 2 bestromen kann. Der DC/DC-Wandler 10 transformiert die Spannung des zweiten Energiespeichers 9 aufwärts. Dadurch ist die Diode 14 beim Startvorgang stets in Sperrrichtung gepolt, so dass bei offenem Schalter 15 Rückwirkungen des Startvorganges auf den zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes 1 ausgeschlossen sind.

Bezugszeichenliste

- 1 Kraftfahrzeugbordnetz
- 2 Starter
- 3 Starterschalter
- 4 erster Energiespeicher
- 5 Diagnosemodul
- 6 Generator
- 7 Verbraucher
- 8 Verbraucher
- 9 zweiter Energiespeicher
- 10 DC/DC-Wandler
- 11 Sicherung
- 12 erstes Schaltelement
- 13 zweites Schaltelement
- 14 Diode
- 15 Schalter
- 16 Batteriezellen

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeugbordnetz umfassend einen Starter und einen ersten Energiespeicher, die in einem ersten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes angeordnet sind, und einen Generator und einen zweiten Energiespeicher, die in einem zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes angeordnet sind, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Bereich des Kraftfahrzeugbordnetzes ein Schaltelement angeordnet ist, das mindestens zwei Schaltzustände aufweist, wobei in einem ersten Schaltzustand ein Stromfluss nur in Richtung vom ersten Bereich zum zweiten Bereich möglich ist und in einen zweiten Schaltzustand der erste und zweite Bereich miteinander durchverbunden sind, dadurch gekennzeichnet, dass
der zweite Energiespeicher (9) über einen DC/DC-Wandler (10) mit dem Generator (6) verbunden ist, wobei über ein zweites Schaltelement (13) der Starter (2) direkt mit dem zweiten Energiespeicher (9) verbunden ist.
2. Kraftfahrzeugbordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sollspannung des zweiten Energiespeichers (9) größer als eine Sollspannung des Generators (6) und des ersten Energiespeichers (4) ist, wobei über das zweite Schaltelement (13) der Starter (2) wahlweise mit dem ersten Schaltelement (12) oder direkt mit dem zweiten Energiespeicher (9) verbunden ist.
3. Kraftfahrzeugbordnetz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sollspannung des zweiten Energiespeichers (9) kleiner oder gleich als eine Sollspannung des Generators (6) und des ersten Energiespeichers (4) ist, wobei über ein zweites Schaltelement der zweite Energiespeicher (9) mit dem Starter (2) verbunden ist.
4. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Energiespeicher (9) als mindestens ein Kondensator ausgebildet ist.
5. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Energiespeicher (4) als Batterie ausgebildet ist.
6. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schaltelement (12) als MOSFET ausgebildet ist.

7. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Energiespeicher (4) ein Diagnosemodul (5) zugeordnet ist, in dessen Abhängigkeit das erste und/oder zweite Schaltelement (12, 13) ansteuerbar sind.
8. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Schaltelement (13) als galvanisch trennendes Schaltelement ausgebildet ist.
9. Kraftfahrzeugbordnetz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeugbordnetz (1) mit einem Steuergerät ausgebildet ist, mittels dessen eine Start-Stopp-Automatik ausführbar ist.
10. Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugbordnetzes nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Defekt des ersten Energiespeichers (4) mittels des zweiten Schaltelementes (13) der Starter (2) direkt mit dem zweiten Energiespeicher (9) verbunden wird und die Startenergie durch den zweiten Energiespeicher (9) geliefert wird.

1/2

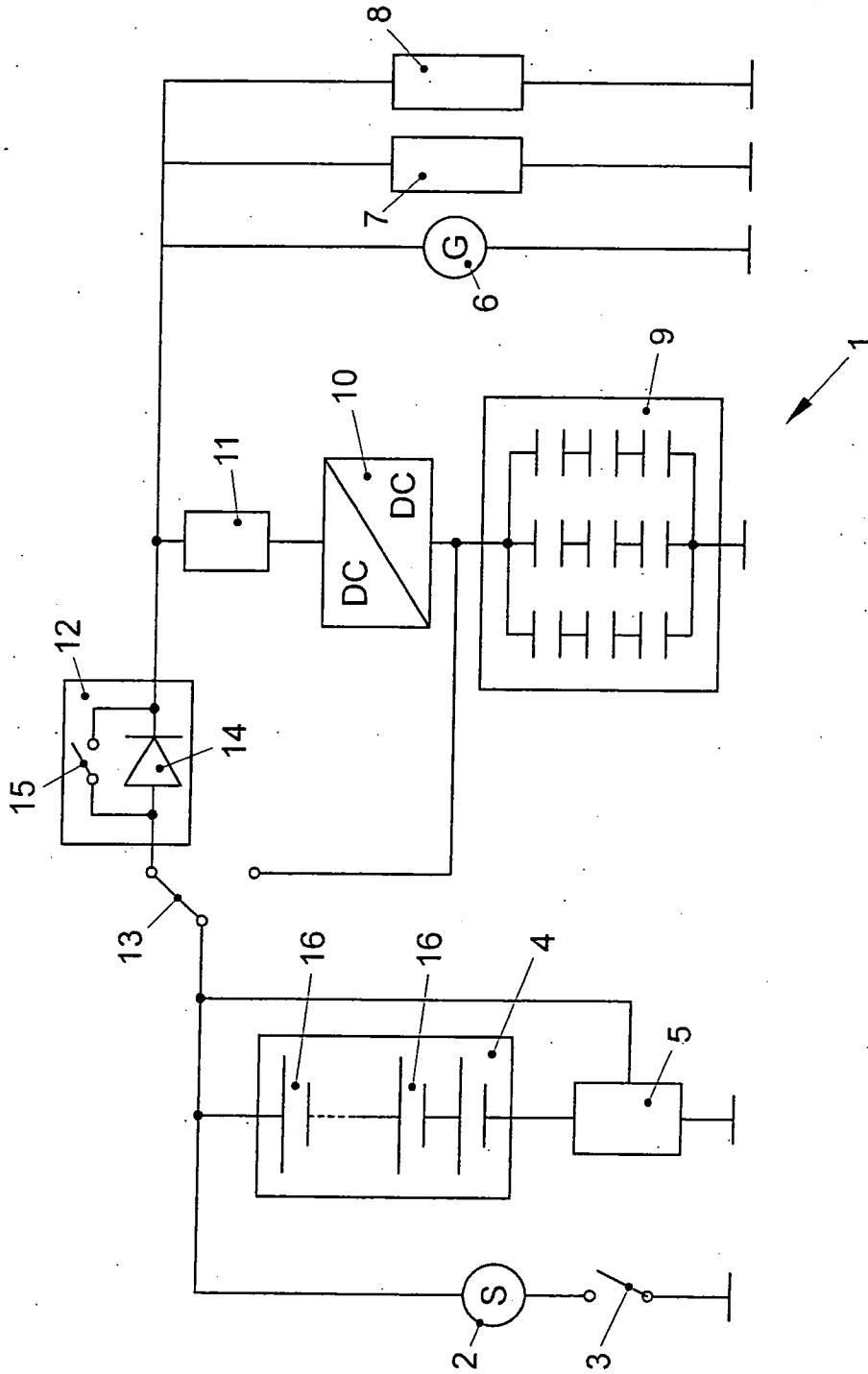


FIG. 1

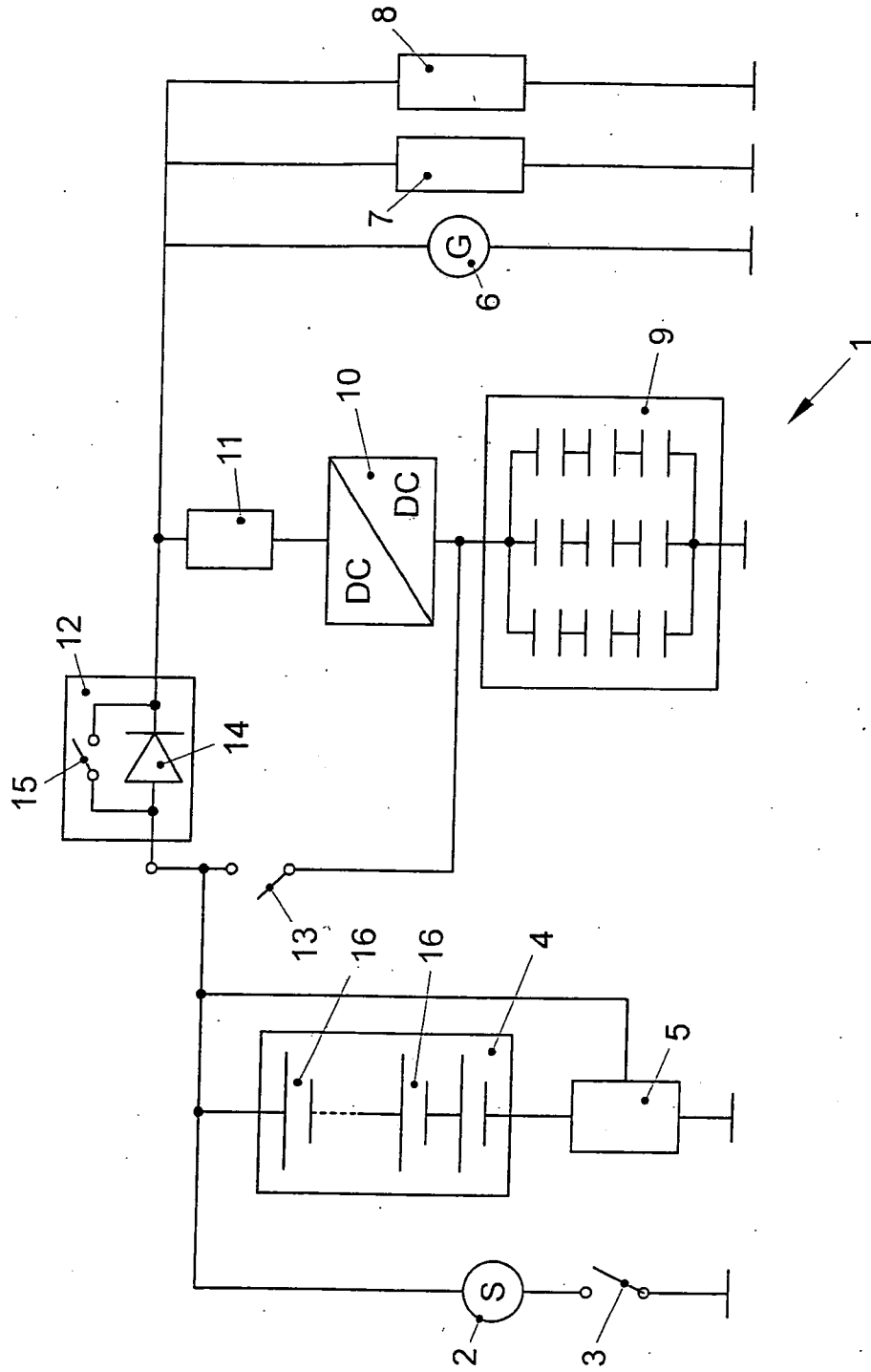


FIG. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/005962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02N11/08 H02J7/14 B60R16/03
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02N H02J B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2008 054885 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 24 June 2010 (2010-06-24) the whole document	1
Y	DE 10 2007 026164 A1 (IPGATE AG [CH]) 11 December 2008 (2008-12-11) cited in the application paragraph [0024]	1
Y	DE 103 22 875 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 8 January 2004 (2004-01-08) figure 1	1
A,P	DE 10 2009 029335 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24 March 2011 (2011-03-24) the whole document	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 27 February 2012	Date of mailing of the international search report 05/03/2012
---	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Tamme, H
--	------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/005962

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A, P	DE 10 2010 014104 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 13 October 2011 (2011-10-13) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/005962

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008054885 A1	24-06-2010	NONE	

DE 102007026164 A1	11-12-2008	NONE	

DE 10322875 A1	08-01-2004	DE 10322875 A1	08-01-2004
		EP 1512209 A2	09-03-2005
		JP 4036220 B2	23-01-2008
		JP 2005533702 A	10-11-2005
		US 2005267697 A1	01-12-2005
		WO 03105330 A2	18-12-2003

DE 102009029335 A1	24-03-2011	NONE	

DE 102010014104 A1	13-10-2011	DE 102010014104 A1	13-10-2011
		WO 2011124478 A2	13-10-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02N11/08 H02J7/14 B60R16/03 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02N H02J B60R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2008 054885 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; DRAEXLMAIER LISA GMBH [DE]) 24. Juni 2010 (2010-06-24) das ganze Dokument -----	1
Y	DE 10 2007 026164 A1 (IPGATE AG [CH]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0024] -----	1
Y	DE 103 22 875 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 8. Januar 2004 (2004-01-08) Abbildung 1 -----	1
A,P	DE 10 2009 029335 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 24. März 2011 (2011-03-24) das ganze Dokument ----- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
27. Februar 2012		05/03/2012
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Tamme, H

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A,P	DE 10 2010 014104 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/005962

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102008054885 A1	24-06-2010	KEINE	

DE 102007026164 A1	11-12-2008	KEINE	

DE 10322875 A1	08-01-2004	DE 10322875 A1	08-01-2004
		EP 1512209 A2	09-03-2005
		JP 4036220 B2	23-01-2008
		JP 2005533702 A	10-11-2005
		US 2005267697 A1	01-12-2005
		WO 03105330 A2	18-12-2003

DE 102009029335 A1	24-03-2011	KEINE	

DE 102010014104 A1	13-10-2011	DE 102010014104 A1	13-10-2011
		WO 2011124478 A2	13-10-2011
